

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-205717

(43)公開日 平成10年(1998)8月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 3 D 14/16

識別記号

F I

F 2 3 D 14/16

A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-6843

(22)出願日 平成9年(1997)1月17日

(71)出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72)発明者 守家 浩二

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 薬師寺 新吾

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

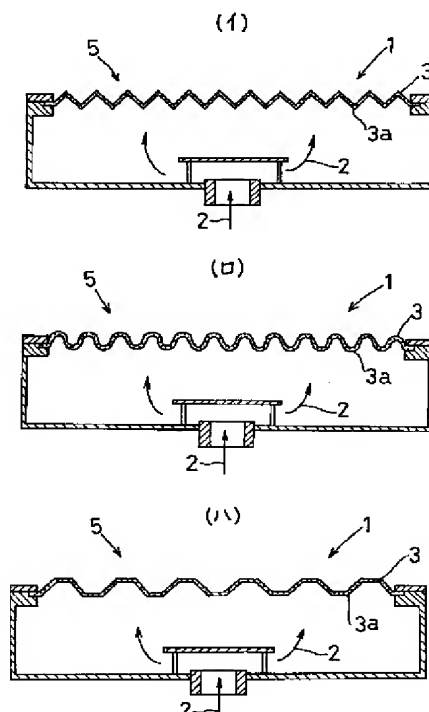
(74)代理人 弁理士 北村 修 (外1名)

(54)【発明の名称】 繊維フェルトマットバーナ

(57)【要約】

【課題】 比較的複雑な形状に設定されて使用される繊維ファイバマットを燃焼部に備えたバーナにあっても、割れ等の問題が発生せず、長時間の継続使用が可能な繊維ファイバマットバーナを得る。

【解決手段】 過半のニッケル中空繊維が、フェルトマットの表面に沿って配設されるとともに、前記ニッケル中空繊維が相互に一部結合されたニッケル中空繊維フェルトマットを燃焼部に備え、前記ニッケル中空繊維フェルトマットの表裏面間に渡って可燃性ガスが流通して燃焼するものとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フェルトマットの表面に沿って配設される多数のニッケル中空繊維を有し、且つ、前記ニッケル中空繊維が相互に一部結合されてなるニッケル中空繊維フェルトマットを燃焼部に備え、前記ニッケル中空繊維フェルトマットの表裏面間に渡って可燃性ガスが流通して燃焼する繊維フェルトマットバーナ。

【請求項2】 前記ニッケル中空繊維フェルトマットが、多数の芯材繊維を形成されるフェルトマットの表面に沿って配設して堆積した後、堆積状態にある前記芯材繊維の露出面にニッケル被覆処理を施し、被覆処理済のフェルトマットから前記芯材繊維を除去して得られるものである請求項1記載の繊維フェルトマットバーナ。

【請求項3】 前記ニッケル中空繊維フェルトマットを構成するニッケル中空繊維に、クロム、コバルト、珪素、アルミニウム、タングステンから選択された1種以上の金属が添加された請求項2記載の繊維フェルトマットバーナ。

【請求項4】 前記芯材繊維がカーボン繊維もしくは有機繊維であり、前記芯材繊維の除去が加熱により行われ、前記加熱除去処理の後、前記ニッケル中空繊維フェルトマットに対して還元処理が施されている請求項2または3記載の繊維フェルトマットバーナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、加熱等の目的に使用される繊維フェルトマットバーナに関する。

## 【0002】

【従来の技術】このような繊維フェルトマットバーナは、図4に示すように繊維フェルトマット（繊維焼結板）41の表裏面間に渡って可燃性混合気42を噴出させ、マット表面43側で燃焼をおこなう。この構成の繊維フェルトマットバーナは、比較的高い放射性能を得られるとともに、燃焼排ガスがクリーンであるという特性を有する。従来、このような繊維フェルトマットバーナの主要構成材であるファイバマットとしては、鉄を主成分とした金属性ファイバマット、或いは、セラミックファイバをマット状に成型したものが使用されていた。そして、このような材料の特性要因にも起因して、繊維フェルトマットバーナのマット面は、図4（イ）に示すような平板状のもの、あるいは図4（ロ）に示すように比較的曲率の大きい円筒状のものに限られていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような形状的な限界は、上記のような材料からなる繊維を使用する場合、図1、2に示すような比較的複雑な形状とすると、使用に伴って割れ等が発生しやすく、長期的な安定使用が不可能であるという理由による。さて、繊維フェルトマットバーナの面負荷の向上、火炎の干渉による燃焼性能の

向上等を考えた場合、この部位の形状としては、比較的複雑な形状を有している方が好ましいが、従来の技術では、実現不可能であり、一層の改良の余地があった。本発明の目的は、比較的複雑な形状に設定されて使用される繊維フェルトマットを燃焼部に備えたバーナにあっても、割れ等の問題が発生せず、長時間の継続使用に耐えうるバーナを得ることにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するための本発明による繊維フェルトマットバーナの特徴構成は、請求項1に記載されているように、フェルトマットの表面に沿って配設される多数のニッケル中空繊維を有し、且つ、前記ニッケル中空繊維が相互に一部結合されてなるニッケル中空繊維フェルトマットを燃焼部に備え、前記ニッケル中空繊維フェルトマットの表裏面間に渡って可燃性ガスが流通して燃焼する構成とされていることにある。この構成の繊維フェルトマットバーナにおいては、従来、繊維フェルトマット（繊維焼結板）が使用されてきた燃焼部に、本願独特の中空繊維フェルトマットを主要材（主要な骨材）とするものが配設される。この材料は、図3（イ）に示すように、ニッケルを主要母材とする中空繊維が多数マットの表裏面に沿った方向に分布されながら堆積され、部分的に連結された構成となっている。図3（ロ）に、繊維の構想と結合部の詳細を示した。このバーナは、ニッケルを主要部材とするため、マット自体は柔軟性、成形性に富み、図1、図2に示すような複雑な形状構成を採用しても、長時間の使用でも割れ等の問題を発生することはない。結果、燃焼に於ける面負荷を上げて問題を起こすことはない。さらに、比較的複雑な形状を採用できるため、部分的に形成される火炎の干渉を促し、保炎性能を向上させることができる。同時に、この特性から、波形などの形状加工が簡単に行える。又、1枚の繊維フェルトマットの加工で、燃焼部、全体に対するものを得ることができ、製造コストの低下を図ることができるようになった。さらに、形状加工が容易に行えるため、いろいろな燃焼器のバーナに適応したバーナ加工が可能で、このような点から製造工数を少なくすることができるようになった。さらに、このマットを使用する場合は、マットの製法上、ニッケル繊維が中空構造とされるため、比較的少量の材料を使用しながら、安価にバーナを得ることができる。また、このマットにおいては、繊維の多数（過半）が、マット表裏面に沿った方向に配設されたものとなるため、マット厚み方向の断熱性が、例えば、ニッケル粒子を単純に焼結したものに対して高い。この断熱性は、本願のような所謂、繊維フェルトマットバーナにおいては、燃焼性能を得る上で、不可欠な要件であり、この点からも、本願のバーナは好ましい特性を備えたものとなる。

【0005】このような繊維フェルトマットバーナを得

る場合にあっては、複数の芯材繊維を形成されるフェルトマットの表面に沿って配設して堆積した後、堆積状態にある前記芯材繊維の露出面にニッケル被覆処理を施し、被覆処理済のフェルトマットから前記芯材繊維を除去して得ることが好ましい。この手法により、容易且つ安価に所望の繊維ファイバマットを得ることができるからである。

【0006】さて、ニッケル中空繊維フェルトマットは、上記のような特性、利点を有するが、このマットを構成するニッケル中空繊維に、クロム、コバルト、珪素、アルミニウム、タングステンから選択された1種以上の材料が添加されていることが好ましい。このような材料をニッケル中空繊維に添加する場合は、少なくとも、繊維の表面側に、これらの材料が添加されたものを得ることができる。結果、後にも説明するように、これらの材料添加によりマットの耐熱性、耐酸化消耗性を向上させることができる。

【0007】さらに、除去される芯材繊維がカーボン繊維もしくは有機繊維であり、芯材繊維の除去が加熱により行われ、この加熱除去処理の後、ニッケル中空繊維フェルトマットに対して還元処理を施すことが好ましい。これらの繊維を選択しておく、ニッケル被覆処理後に得られた被覆処理済フェルトマットから芯材繊維を除去する場合に、加熱処理だけで、除去をおこなうことができる。そして、この加熱処理は、ニッケル繊維の相互の結合を促し、本願が目的とする所望の特性を備えたフェルトマットを得ることにより、これまで説明してきた好ましい特性のバーナを得ることができる。又、還元処理を施すため、酸化状態にあるニッケルが残ることも無い。また、特に、炭素繊維等を芯材繊維として使用するため、非常に簡単な工程を経るだけの操作で、安価なマットを得、有用なバーナを得ることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】本願のバーナの実施の形態を図1に基づいて説明する。図1には、本願の繊維フェルトマットバーナ1の断面構成が示されている。このバーナ1の基本構成は先に示した図4（イ）のものと同様であり、可燃性混合気2が、所定の形状（図1（イ）の場合はのこぎり状、（ロ）の場合は波形、（ハ）の場合は台形）に成形された繊維フェルトマット3の裏面側3aに導入され、その表裏面間に渡って通過する状態で燃焼が行われる。ここで、この繊維フェルトマット3は、これまで説明してきたニッケル中空繊維フェルトマットであり、これは、各ニッケル中空繊維4の表面側にCrが添加されたものである。さらに、図1に示す例にあっては、各繊維フェルトマット3の厚みは1～2mm程度である。

【0009】次に、ニッケル中空繊維フェルトマットの製造について説明する。図3（ハ）は、本願のニッケル中空繊維フェルトマットを連続的に製造する工程図であ

る。芯材繊維6をランダムに絡み合わせた長尺のフェルト7を、第1金属表面処理槽8に導入し、前記芯材繊維6の外周面を一樣な厚さで覆うニッケル被覆層9を設けることにより、芯材繊維6とニッケル被覆層9とからなる複合繊維10を形成する。このニッケル被覆層9によって芯材繊維6の接触部分に、ニッケル材からなる結合部11が形成され、複合繊維10が、この結合部11によって金属的に一体化する。この繊維フェルトマット3の製造にあたっては、芯材繊維は、その大部分が、図3（イ）に示すように、マット表裏面に沿った方向に配設分布される。ただし、芯材繊維の配列は、ニッケル中空繊維の配置から確認できるのみである。即ち、芯材繊維6は、マットの厚み方向Dとは直交する方向（表裏面に沿った方向）Hに、その過半が分布・配設される。従って、ニッケル被覆層9も、フェルトマット3の方向Hの分布が多いものとなる。

【0010】次に、上記のようにして得られた複合繊維10からなるフェルトマット3が、第2金属表面処理槽12に導入される。そして、前記複合繊維10の外周面を一樣な厚さで覆うクロム被覆層13を設けることにより、芯材繊維6とニッケル被覆層9及びクロム被覆層13とからなる3層構造の複合繊維14が形成される。この状態を、図3（ロ）に示した。

【0011】芯材繊維6としては、カーボン繊維等の無機繊維、有機繊維、金属繊維などを用いる。このような芯材繊維6としては、繊維径13 $\mu$ m、長さ15mm程度のものを使用することができる。

【0012】前記第1金属表面処理槽8が、メッキ槽であるときには、芯材繊維6として、導電性繊維、例えばカーボン繊維、金属繊維、導電処理をした有機繊維などを用いることができる。又メッキ槽には、下地処理用の無電解メッキ槽を併用することもできる。

【0013】こうして得られた複合繊維14に、さらに後処理を施す。基本的な後処理は、脱炭焼結処理と、還元処理である。

【0014】脱炭は、前記芯材繊維6を除去する工程であり、例えばカーボン繊維を芯材繊維6として用いるとともに、メッキによってニッケル被覆層9及びクロム被覆層13を形成した場合にあっては、熱処理部15で、800～1300℃、10分～4時間程度の熱処理を行う。このようにすると、前記芯材繊維6のみを除去でき、図3（ロ）に示すニッケル中空繊維を主要部材とする繊維フェルトマット3を得ることができる。なお、このような場合、このための芯材繊維6として、有機繊維、カーボン繊維を用いることができ、とくにカーボン繊維が好ましい。さらにこれに伴い、加圧することにより、薄肉化すると同時に焼結による結合部11を追加し、さらに強度を高めることができる。この工程にあっては、第2金属表面処理により得られたクロム被覆層13とニッケル被覆層9との間で、合金化が進み、強固な

結合状態を得ることができる。

【0015】前記還元処理は、前記脱炭処理に伴って酸化物状態にある合金材料を、還元処理する工程であり、還元処理部16で、水素ガス等の還元ガスの共存下で、還元と焼結を行わせることにより、高強度な合金フェルトを得ることができる。このようにして得られるフェルトマット3の目付は、一例として425g/m<sup>2</sup>程度とすることができ、空孔率を80%程度とできる。

【0016】上記のようにして得られたニッケル中空繊維からなるフェルトマット3を、図1(イ)～(ハ)に示すような形状に成形し、このマット3をバーナ1の燃焼部5に固定する。このようにして、本願のバーナ1を得ることができる。

【0017】さて、上記のようにして製造される製造フェルトマット3と、ニッケル粉末を単純に焼結して得られる多孔質シートとの材料表裏面間に於ける断熱性能を比較した。ほぼ同一の厚みを有し、通気性能が同等と見なせるものにおいて、本願のものは、単純な焼結構造のものと比較して、熱伝導比が1/10程度であった。即ち、十分な断熱性が得られていた。従って、バーナ燃焼部5の構造材として、本願のものが、好適な断熱性能を有している。さらに、これらの形状を採用しても、イン

プット10<sup>7</sup>cal/Hr、100時間の燃焼にあって、割れ等の問題を起こすことはなかった。

【0018】〔別実施の形態例〕本願の別実施の形態について以下説明する。  
(イ) 上記の実施の形態にあっては、繊維ファイバマットの形状としてのこぎり形状、波形状、台形状のものを示したが、本願の材料は、成形性、韌性に富むため、その形状選択性が非常に高い。図2(イ)に示すものは円形ドーム型としたもの、(ロ)に示すものはV形状としたものを示している。これらの、形状を採用しても、イン

プット10<sup>7</sup>cal/Hr、100時間の燃焼にあって、割れ等の問題を起こすことはなかった。  
(ロ) 上記の実施の形態にあっては、第1金属表面処理にあたって、メッキ手法を採用したが、ニッケル被覆処理にあたって、電気メッキ、化学メッキなどの他、蒸着、浸漬処理などの方法を使用してもよい。

(ハ) 上記の実施の形態にあっては、第2金属表面処理の材料としては、クロムの例を示したが、ニッケルとの合金化処理、表面強化処理にあたっては、コバルト、珪素、アルミニウム、タングステン等の添加処理をおこ

うことが好ましい。第2金属表面処理にあたって、クロム、コバルト、アルミニウム、タングステンを処理材とする場合は、メッキ手法を採用することができる。一方、珪素等にあつては、材料粉内にフェルトマットを浸漬し、熱処理を施すことでニッケル表面を処理することができる。このような材料による処理層を各繊維の表面側に形成しておく、珪素、クロム、アルミニウムの場合は、ニッケル材の表面に酸化膜を作り、バーナの燃焼部に使用しても、酸化の内面側への進行を食い止めることができ、長寿命のバーナを得ることができる。一方、タングステン、コバルトの場合は、ニッケルの構造強度を高める利点がある。ここで、クロムを添加する場合は、ニッケルに対する添加量は10～60%が好ましい。この添加量より少ない場合は、クロム、添加の効果が出にくい。一方、60%より大きい場合は、脆くなり加工性が悪くなる問題が発生することもある。珪素を添加する場合は、ニッケルに対する添加量は0.1～2%が好ましい。この添加量より少ない場合は、珪素添加の効果が出にくい。一方、2%より大きい場合は、脆くなり加工性が悪くなる問題が発生することもある。アルミニウムを添加する場合は、ニッケルに対する添加量は0.1～4%が好ましい。この添加量より少ない場合は、アルミニウム添加の効果が出にくい。一方、4%より大きい場合は、脆くなり加工性が悪くなる問題が発生することもある。

【0019】このような添加操作は、本願の場合、後処理で、芯材繊維の除去操作とともにおこなうことが可能であるため、最初から合金状態にある材料を使用するより、従来、施設を利用して容易におこなうことができる。これらの材料の添加にあたっては、添加材料によって、電気メッキ、化学メッキなどの他、蒸着、浸漬処理などの方法を、選択的に採用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願のバーナの断面構成を示す図

【図2】本願の別実施形態のバーナの断面構成を示す図

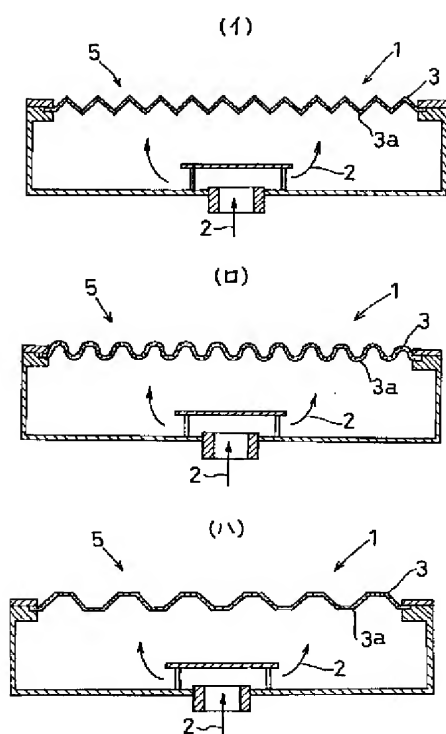
【図3】ニッケル中空繊維フェルトマットの構成及び製造工程の概念図

【図4】従来のファイバマットバーナの構成を示す図

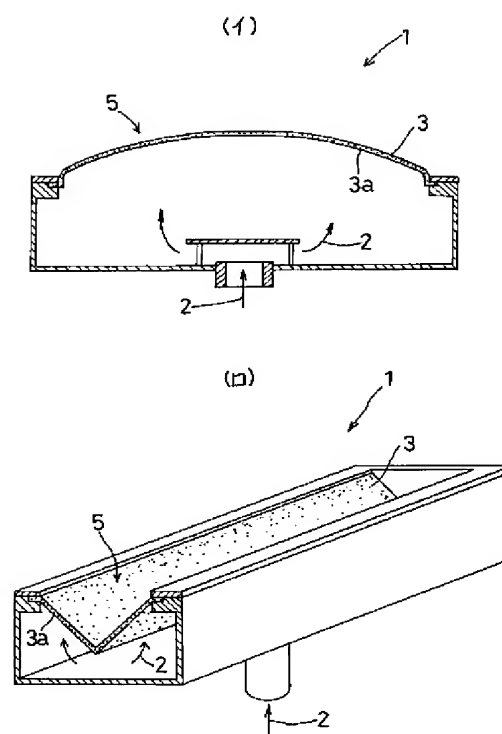
【符号の説明】

- 1 バーナ
- 3 フェルトマット
- 5 燃焼部

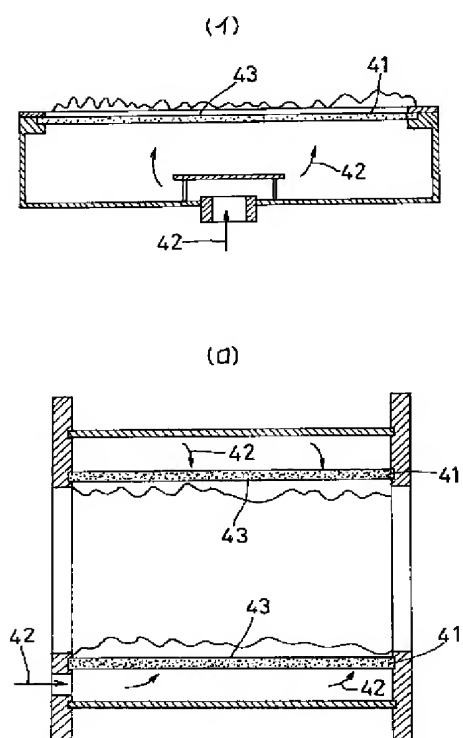
【図1】



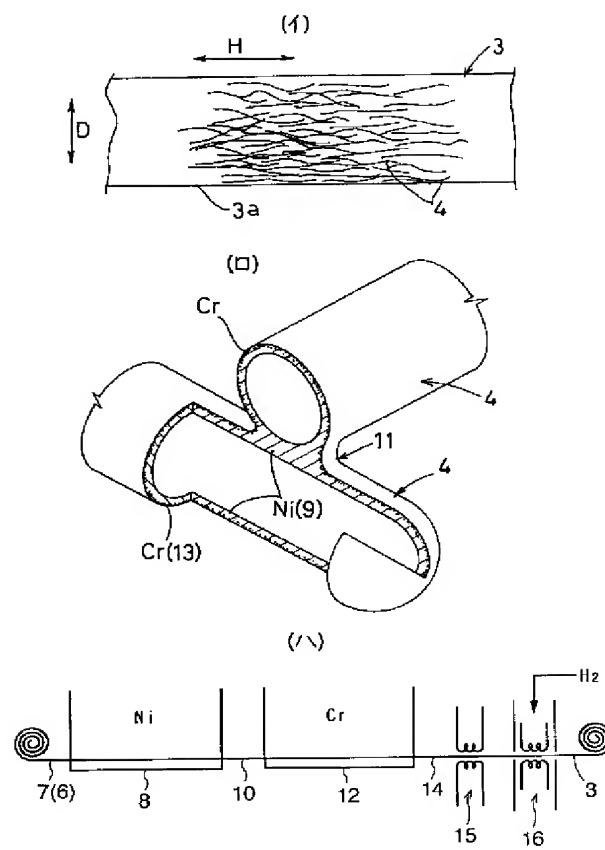
【図2】



【図4】



【図3】



**PAT-NO:** JP410205717A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 10205717 A  
**TITLE:** FIBER FELT MAT BURNER  
**PUBN-DATE:** August 4, 1998

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MORIYA, KOJI	
YAKUSHIJI, SHINGO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
OSAKA GAS CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP09006843  
**APPL-DATE:** January 17, 1997

**INT-CL (IPC):** F23D014/16

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To withstand a prolonged continuous use by a method wherein numerous nickel hollow fibers partially coupled are arranged along the surface of a felt mat to prevent splitting of a fiber felt mat set with a complicated shape.

**SOLUTION:** A combustible mixed gas is introduced into the rear 3a of a fiber felt mat 3 and a combustion is performed in a state where the gas passes between the surface and the rear of the fiber felt mat. The fiber felt mat 3 employs a nickel hollow fiber felt mat with Cr added to the surface

side thereof. In the production of the nickel hollow fiber felt mat, a long-sized felt 7 entangled with core fibers 6 at random is introduced into a metal surface treating tank 8 and a nickel cover layer 9 is provided covering the outer circumferential surface of each core fiber 6 with a uniform thickness to form a composite fiber 10 comprising the core fiber 6 and the nickel cover layer 9. A binding part 11 comprising a contact part of the core fiber 6 and a nickel material is formed by the nickel cover layer 9 thereby allowing the metallic integration of the composite fiber 10 by the binding part 11.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO